

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ V PRAZE

Fakulta stavební

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2018

Bc. Anna Zrzavecká

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra hydromeliorací a krajinného inženýrství

Studie rekonstrukce rybníka Zlatuška

Study of the reconstruction of fishpond Zlatuška

Vypracovala: Bc. Anna Zrzavecká

Vedoucí práce: Ing. Václav David, Ph. D.

Praha 2018



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Zrzavecká Jméno: Anna Osobní číslo: 380593
Zadávající katedra: 143
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Inženýrství životního prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Studie rekonstrukce rybníka Zlatuška

Název diplomové práce anglicky: Study of the reconstruction of fishpond Zlatuška

Pokyny pro vypracování:

V rámci studie vypracujte technické řešení celkové rekonstrukce rybníka Zlatuška v obci Horní Pole (okr. Jindřichův Hradec. Rekonstrukce bude zahrnovat odbahnění prostoru nádrže, rekonstrukci tělesa hráze a návrh řešení funkčních objektů (spodní výpust a bezpečnostní přeliv). V rámci řešení zpracujte podrobnou výkresovou dokumentaci a potřebné hydrotechnické výpočty. Součástí řešení bude i textová část. Práci strukturujte jako dokumentaci pro stavební povolení s tím, že na základě dohody s vedoucím diplomové práce vynecháte některé části požadované vyhláškou 499/2006 Sb.

Seznam doporučené literatury:

Vrána K. - Beran J. (2008): Rybníky a účelové nádrže. Praha: České vysoké učení technické v Praze.

Vrána K. (1998): Rybníky a účelové nádrže - příklady. Praha: České vysoké učení technické v Praze.

ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Václav David, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 12.10.2017 Termín odevzdání diplomové práce: 7.1.2018

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne

.....

Podpis autora práce

Poděkování

Chtěla bych touto cestou poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Václavu Davidovi, PhD. za vstřícnost, odborné vedení a čas, který mi věnoval. Dále bych chtěla poděkovat svojí rodině za trpělivost, pomoc a podporu a také všem, kteří mi při studiu pomáhali.

Abstrakt

V České republice se nachází velké množství rybníků. Mnohé z nich již v dnešní době nesplňují aktuální požadavky na funkci a bezpečnost vodního díla. Ať už je to tím, že při jejich stavbě byly jiné standardy než dnes nebo je jejich technický stav na konci životnosti stavby. Takové rybníky je potřeba rekonstruovat, aby byla obnovena jejich funkce a zaručena bezpečnost vodního díla.

Studie řeší návrh kompletní rekonstrukce rybníka, který nesplňuje současné standardy pro malé vodní nádrže a je v nevyhovujícím stavu.

V rámci práce je vypracováno technické řešení celkové rekonstrukce rybníka Zlatuška v obci Horní Pole (okres Jindřichův Hradec). Rekonstrukce zahrnuje odbahnění prostoru nádrže, dále rekonstrukci tělesa hráze a návrh řešení funkčních objektů – spodní výpusti, bezpečnostního přelivu a objektů potřebných pro výlov rybníka.

Výsledkem práce je projektová dokumentace pro stavební povolení strukturovaná dle vyhlášky 499/2006 Sb.

Klíčová slova

projektová dokumentace, rekonstrukce, rybník, bezpečnostní přeliv, odbahnění

Abstract

There are a large number of fishponds in the Czech Republic that do not comply with current safety and functionality standards for waterworks. This can be either due to the different regulations in place at the time of their construction or because, from a technical perspective, they have reached the end of their life cycles. Such fishponds need to be reconstructed in order to restore their original function and ensure proper safety standards.

This study presents a draft for the complete reconstruction of a fishpond which does not meet current standards for small water reservoirs and which is considered to be in a state of emergency.

The technical solution presented here is a complete reconstruction of the Zlatuška fishpond in the village of Horní Pole (Jindřichův Hradec District). The reconstruction involves the sediment removal of the reservoir space, the reconstruction of the dam and a proposal for the layout of various functional objects required for fish harvesting, including a bottom outlet, an emergency spillway and other features.

The outcome of this work is project documentation for planning permission as set out in compliance with regulation No. 499/2006 Coll.

Keywords

project documentation, reconstruction, fishpond, emergency spillway, sediment removal

OBSAH

<u>1 Úvod.....</u>	<u>9</u>
<u>2 Popis současného stavu.....</u>	<u>9</u>
<u>3 Návrh technického řešení.....</u>	<u>10</u>
<u>3.1 Stručný popis technického řešení.....</u>	<u>10</u>
<u>3.1.1 SO 01 Odtěžení sedimentu.....</u>	<u>10</u>
<u>3.1.2 SO 02 Oprava hráze.....</u>	<u>11</u>
<u>3.1.3 SO 03 Sdružený objekt a odpadní koryto.....</u>	<u>11</u>
<u>3.1.4 SO 04 Sjezd do zátopy, loviště a kádiště.....</u>	<u>11</u>
<u>3.2 Časový plán stavby a orientační náklady.....</u>	<u>11</u>
<u>4 Závěr.....</u>	<u>12</u>
<u>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</u>	<u>13</u>
<u>SEZNAM PŘÍLOH.....</u>	<u>14</u>

1 Úvod

Cílem této práce je vypracovat návrh technického řešení celkové rekonstrukce rybníka Zlatuška včetně projektové dokumentace. Rybník je ve vlastnictví společnosti NDCon s r. o., která je současně investorem stavby a poskytla potřebné podklady pro projekční práce (zaměření stávajícího stavu včetně sedimentu, hydrologická data, rozbor sedimentu).

V rámci rekonstrukce je potřeba vyřešit nekapacitní bezpečnostní přeliv, průsaky tělesem hráze a zanesení rybníka sedimentem.

2 Popis současného stavu

Rybník Zlatuška se nachází v obci Horní Pole. Jde o spodní rybník v kaskádě vodní děl Zlatuška, Pilný ryb., Karhov. Plocha vodní hladiny je cca 2,4 ha. Hloubka rybníka je cca 1,6 m. Výška tělesa hráze je v nejvyšším místě cca 2,5 m.

Rybník je zanesen sedimentem mocnosti 0,2 - 0,6 m, přibližný objem je 13 tis. m³.

Zemní hráz o celkové délce cca 180 m je pojízdná po místní zpevněné asfaltové komunikaci. Návodní líc je zarostlý vegetací (traviny a dřeviny). Hráz je zemní homogenní sypaná, s pozůstatky opevnění kamenným záhozem. V části hráze mezi požerákem a levým zavázáním dochází k průsakům vody tělesem hráze. V podhrází jsou patrné vývěry průsaku na dvou místech. Průsaky se jeví jako dlouhodobě stabilní, vytékající voda není zakalená.

Požerák je umístěn zhruba v polovině hráze, spodní výpusť je betonové potrubí DN500, které ústí pod hrází do odtokového koryta navazujícího na propustek DN500.

Bezpečnostní přeliv je umístěn v místě levého zavázání hráze. Délka přelivné hrany je 4,0 m a jeho kapacita je cca 2 m³/s. Dle údajů ČHMÚ je Q_{100} pro profil hráze 16,0 m³/s. Přeliv tedy není kapacitní pro převádění povodňových průtoků. V současné době převede průtok o velikosti cca Q_1 , vyšší průtoky způsobují přelití koruny hráze v levém zavázání. Pod hrází se na odpadním korytě od bezpečnostního přelivu nachází rozdělovací objekt, ze kterého je část vody odváděna do původního náhonu a část vody odtéká podhrází do odpadního koryta od spodní výpusti.

Hladina normálního nadržení je udržována 20 cm pod horní hranou požeráku na kótě 661,40 m n.m. Aktuální retenční prostor tvoří tedy prostor mezi hladinou normálního nadržení a korunou hráze (tj. 661,90 m. n. m.). Tento stav nelze považovat za bezpečný.

Základní vodohospodářská funkce vodního díla je akumulace vody v krajině a extenzivní chov ryb. Rybník je zařazen do IV. Kategorie TBD.

3 Návrh technického řešení

Hlavním účelem stavby je obnovení zásobního prostoru nádrže a zajištění bezpečnosti vodního díla. Toto bude řešeno odbahněním a rekonstrukcí technických objektů pro bezpečné převedení průtoků do Q_{100} . Dále bude dotvarováno těleso hráze, bude provedena sanace průsaků hrází a nově je navržen sjezd do prostoru zátopy, kádiště a loviště pro potřeby výlovu.

3.1 Stručný popis technického řešení

Základní parametry nádrže:

Kóta koruny hráze:	661,90 m n. m.
Kóta maximální hladiny H_{\max} :	661,50 m n. m.
Kóta normální hladiny H_{nn} :	661,10 m n. m.
Kóta přelivné hrany BP:	661,15 m n. m.
Kóta dna nádrže (u požeráku):	659,00 m n. m.
Zatopená plocha při H_{nn} :	2,85 ha

Stavba je rozdělena na 4 stavební objekty.

3.1.1 SO 01 Odtěžení sedimentu

Bude provedeno odtěžení sedimentu, dno nádrže bude vyspádováno směrem k rybníční stoce, která povede od nátoky směrem ke sdruženému objektu. Část sedimentu bude případně použita k vytvoření litorálního pásma u východního břehu rybníka. Odtěžený sediment bude uložen na pozemky ZPF.

3.1.2 SO 02 Oprava hráze

Zemní hráz bude očištěna od stromů a náletových dřevin, na vzdušném líci bude dotvarována do sklonu 1:2 a v okolí vývaru na vzdušné straně hráze bude zřízena přitěžovací lavice. V místě stávajícího bezpečnostního přelivu bude zřízen boční odtok z rybníka z důvodu zachování průtoku stávajícím náhonem (dle požadavků Povodí Vltavy a soukromých vlastníků dotčených pozemků).

3.1.3 SO 03 Sdružený objekt a odpadní koryto

V místě stávající výpusti je navržený sdružený objekt bezpečnostního přelivu a spodní výpusti. Přelivná hrana bočního bezpečnostního přelivu je umístěna rovnoběžně s osou hráze o celkové délce 34 metrů. Spadiště přelivu (s podélným sklonem 4,6 %) i odtok z požeráku jsou svedeny do rámové propusti typu Beneš (2,0 x 2,0 m) o celkové délce 9 metrů a podélném sklonu 2,5 %. Ve dně spadiště a propusti pod hrází budou umístěny rozražeče pro tlumení kinetické energie vody. Pod hrází je voda zaústěna do objektu vývaru. Vývar je navržen 0,8 metru hluboký, o délce 8 metrů, šířce ve dně 2 m a sklony svahů 1:1. Navazující odpadní koryto bude připojeno do stávajícího koryta. Opevnění dopadiště bude kamennou dlažbou do betonu a opevnění vývaru kamennou rovinou.

3.1.4 SO 04 Sjezd do zátopy, loviště a kádiště

Na dno rybníka bude zřízen panelový sjezd z hráze šíře 3 metry a podélném sklonu 10 % z betonových silničních panelů uložených do šterkového lože. Pro potřeby výlovu bude vybudováno u sdruženého objektu kádiště a loviště (loviště s úrovní dna na úrovni spodní výpusti) a schodiště z hráze do zátopy.

3.2 Časový plán stavby a orientační náklady

Orientační náklady na stavbu činí 12 000 tis. Kč bez DPH.

Časový plán stavby je následující:

Vypracování a schválení záměru:	5-6/2017
Vypracování a projednání projektové dokumentace:	4/2018
Realizace:	2018-2019

4 Závěr

V rámci studie bylo vypracováno technické řešení celkové rekonstrukce rybníka Zlatuška, které zahrnuje odbahnění nádrže, rekonstrukci tělesa hráze a návrh řešení nových funkčních objektů. Pro vypracování byl použit software společnosti Autodesk – AutoCAD Civil 3D 2017. Část práce byla modelována trojrozměrně pomocí 3D modelování.

Jako optimální řešení byla ve spolupráci s investorem vybrána varianta převedení povodňových průtoků pomocí bočního bezpečnostního přelivu umístěného rovnoběžně s osou hráze a rámové propusti pod hrází. Tato varianta také zamezí průsakům spolu se zhotovením jílovitého těsnění s ochranným záhozem na návodní straně hráze. Stávající bezpečnostní přeliv bude s ohledem na požadavek Povodí Vltavy a vlastníků na zachování průtoku náhonem rekonstruován do podoby bočního odtoku, jehož kapacita odpovídá kapacitě náhonu. Odbahnění je navrženo v celé ploše zátopy s výjimkou nově vymezeného litorálního pásma. Z důvodů stavby a bezpečnosti vodního díla budou odstraněny veškeré stromy a keře z tělesa hráze. Náhradní výsadba není z důvodu technickobezpečnostního dohledu nad vodním dílem navrhována.

Součástí projekčních prací byly také terénní průzkumy, ústní projednávání projektu s vlastníky dotčených pozemků a příprava podkladů pro převod pozemků pod navrženou stavbou do vlastnictví investora. Dále byly provedeny potřebné hydrotechnické výpočty pro návrh jednotlivých objektů. Výsledkem práce je projektová dokumentace stavby včetně textové části (viz příloha).

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

VRÁNA, K., BERAN, J. *Rybníky a účelové nádrže*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2008.

VRÁNA, K., BERAN, J. *Rybníky a účelové nádrže - příklady*. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 1998.

ČSN 75 2410. *Malé vodní nádrže*. Praha: ÚNMZ, 2011, 48 stran.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o *dokumentaci staveb*, v aktuálním znění.

SEZNAM PŘÍLOH

A. Průvodní zpráva

B. Souhrnná technická zpráva

C. Situační výkresy

C.1. Situační výkres širších vztahů

C.2. Přehledná mapa povodí

C.3. Celkový situační výkres

D. Dokumentace objektů

D.1. SO 01 Odtěžení sedimentu

D.1.1. Technická zpráva

D.1.2. Situace

D.1.3. Podélný profil rybníční stokou

D.1.4. Vzorový řez rybníční stokou

D.1.5. Příčné řezy zátopou

D.2. SO 02 Oprava hráze

D.2.1. Technická zpráva

D.2.2. Situace

D.2.3. Vzorový řez hrází

D.2.4. Příčné řezy hrází

D.2.5. Podélný profil hrází

D.2.6. Detail bočního odtoku

D.3. SO 03 Sdružený objekt a odpadní koryto

D.3.1. Technická zpráva

D.3.2. Situace

D.3.3. Podélný řez

D.3.4. Řezy bezpečnostním přelivem

D.3.5. Příčný řez sdruženým objektem C

D.3.6. Příčný řez sdruženým objektem D

D.3.7. Rozražeče

D.4. SO 04 Sjezd do zátopy, loviště a kádiště

D.4.1. Technická zpráva

D.4.2. Situace

D.4.3. Řez F

D.4.4. Řez G

D.4.5. Podélný řez sjezdem

D.4.6. Vzorový příčný řez sjezdem

E. Dokladová část

~~E.1. Závazná stanoviska, stanoviska, rozhodnutí, vyjádření dotčených orgánů *~~

~~E.2. Stanoviska vlastníků veřejné dopravní a technické infrastruktury *~~

~~E.3. Vyjádření soukromých vlastníků dotčených pozemků *~~

E.4. Fotodokumentace

E.5. Hydrotechnické výpočty

E.6. Rozbory sedimentu

E.7. Data ČHMÚ

~~E.8. Havarijní plán *~~

~~E.9. Návrh plánu BOZP *~~

* Neřešeno v rámci DP